

Коммунальное хозяйство городов

Выводы

1. Характеристики вентиляторов целесообразно получать на унифицированном аэродинамическом стенде типа Д. При этом необходимо выделить характеристики только нагнетателя без учёта участков входа и выхода.

2. При проектировании реальной аэродинамической сети на основе характеристики вентилятора можно расчётным путём получать характеристики вентилятора с учётом сопротивлений (потерь напора) в сети, а для дымососа – с учётом сопротивлений входного участка.

1. Каталог вентиляционного оборудования. – М.: ООО «ИННОВЕНТ», 2006. – 177 с.

2. ГОСТ 10921-90. Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 30 с.

3. Соломахова Т.С. Об эффективной работе вентиляторов в системах вентиляции // АВОК. – 2007. – №1. – С.8-13.

4. Соломахова Т.С. Об эффективной работе вентиляторов в системах вентиляции (продолжение) // АВОК. – 2007. – №2. – С.32-40.

5. Арсирый В.А. Расчет напорных характеристик лопастных насосов // Холодильная техника и технология. – 2004. – №5 (91). – С.39-42.

Получено 12.09.2008

УДК 622.691.4

І.І.КАПЦОВ, д-р техн. наук,

М.І.БРАТАХ, В.А.КОЛЯДЕНКО, В.І.ХОЛОДОВ, кандидати техн. наук

Український науково-дослідний інститут природних газів, м.Харків

ОЧИСТКА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ ШЕБЕЛИНКА – ДИКАНЬКА – КИЇВ МЕТОДОМ ШВИДКІСНИХ ПОТОКІВ

Наведено результати гідравлічних досліджень газопроводів ШДК, ШПК і Єфремівка - Диканька - Київ.

На даному етапі розвитку Україна не може повністю забезпечити себе газом власного видобутку. Видобування газу на родовищах Шебелинки падає, тому постало питання збільшення або хоча б збереження видобутку газу на теперішньому рівні. З цією метою УкрНДІгазу було поставлено завдання дати науково-технічні рекомендації щодо зниження робочого тиску до 0,6 МПа в системі збору газу на Шебелинському ГКР і на вході в ДКС Хрестище та провести розрахунки по збільшенню видобутку газу з газоконденсатних родовищ, які працюють на цю газозбірну систему.

Ефективність роботи газопроводів здебільшого визначається ступінню очистки і осушки газу на головних спорудах. Досвід

експлуатації газопроводів, що транспортують газ з газоконденсатних родовищ (ГКР), свідчить, що в початковий період роботи в силу тих чи інших причин у магістральний газопровід подається газ, що містить в собі конденсат [1]. З цією метою спеціалістами відділу транспорту газу було проведено дослідження поточного стану гідравлічних параметрів магістральних газопроводів Шебелинка - Диканька - Київ, Шебелинка - Полтава - Київ, Єфремівка - Диканька - Київ у регіоні газопровідної системи родовищ Хрестищенської групи ГКР.

У квітні-травні 2007 р. були проведені гідравлічні дослідження газопроводів ШДК, ШПК і Єфремівка – Диканька - Київ (ЄДК), характеристики яких наведені в таблиці, принципова розрахункова схема підключення ГКР до газопроводів на ділянці від Червонодонської ДКС (ЧДКС) до Хрестищенської ДКС показана на рис.1, а технологічна схема на ділянці від Хрестищенської ДКС до Диканської КС – на рис.2.

Характеристики магістральних газопроводів ШДК, ШПК, ЄДК
(при робочому тиску $P_{роб}=5,4$ МПа)

Назва газопроводу	Рік запуску в експлуатацію	Умовний діаметр, Ду, мм	Річна продуктивність, млрд. м ³ /рік	Добова продуктивність, млн. м ³ /рік	Примітка
ШПК	1960	700	26,5	80,9	$P_{ср}=4,5$ МПа
ЄДК	1970	1000			
ШДК	1973	1200	17,1	52,3	$P_{ср}=1,88$ МПа

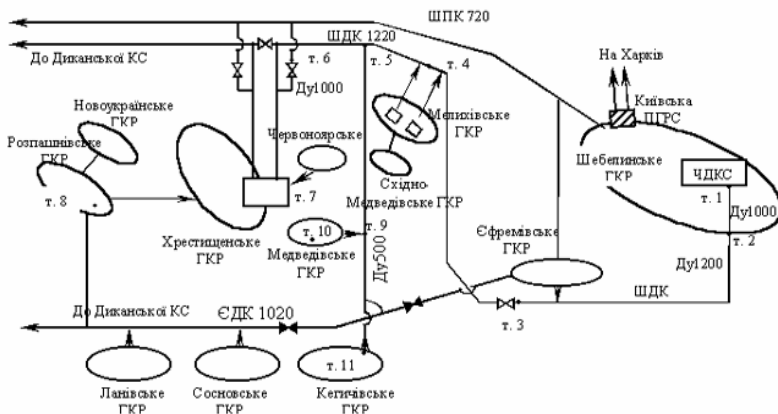


Рис.1 – Принципова розрахункова схема підключення до ГКР магістральних газопроводів ШПК, ШДК і ЄДК від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС у 2001 р.

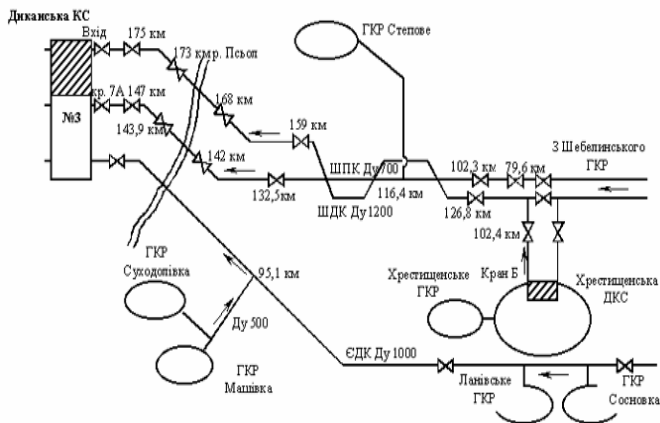


Рис.2 – Технологічна схема магістральних газопроводів ШДК, ЄДК і ШПК на ділянці від Хрестиськенської ДКС до Диканської КС

За результатами гідравлічних досліджень було розраховано коефіцієнти гідравлічної ефективності на ділянках магістральних газопроводів ШДК і ШПК. Середньозважений коефіцієнт гідравлічної ефективності газопроводу ШДК – 36,47%, а газопроводу ШПК – 32,9%, тому ці газопроводи потребують очистки, яка проводилась методом швидкісного потоку в квітні-травні 2007 р.

Розроблена УкрНДІгазом технологія підвищення продуктивності діючих газопроводів з нерівнопрохідною арматурою та таких, що не обладнані камерами запуску та прийому очисних пристроїв шляхом їх очистки від рідинних забруднень за рахунок створення швидкісного потоку газу забезпечується короткочасним повним перекриттям лінійного крану і потім частковим його відкриттям після досягнення заданого перепаду тиску газу на закритому крані [2].

Перекивається лінійний кран, розміщений на початку забрудненої ділянки, при цьому забезпечується стік рідини з підвищених місць траси на її більш понижені ділянки, в підсумку в понижених місцях газопроводу утворюються рідинні пробки.

Внаслідок продовження подачі газу через попередню компресорну станцію (надалі КС-1) або з промислу тиск газу перед закритим краном зростає, а після закритого крану в результаті відбору газу наступною компресорною станцією (КС-2) або попутними споживачами тиск газу знижується (рис.3).

Після часткового відкриття крану через значний перепад тиску, виникає швидкісний потік, який виносить рідинні пробки з понижених

місць траси.

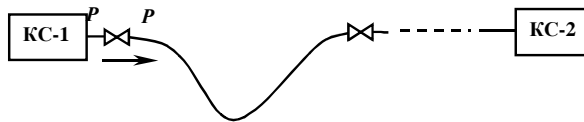


Рис.3 – Схема проведення очистки газопроводу методом швидкісних потоків

Відвід рідинних забруднень (конденсату, води та ін.) у процесі очистки здійснюється за допомогою конденсатозбірників, встановлених на очікуваній ділянці, або через пиловловлювачі, які встановлені на КС-2 або на ГРС до попутних споживачів. При відсутності на ділянці, яка підлягає очистці конденсатозбірників можна:

- встановлювати пристрій УЗГ-М, розроблений на рівні винаходу, в основу якого покладено інерційно-гравітаційний принцип і являє собою вдосконалену розширювальну камеру для додаткової очистки природного газу від рідинних і твердих забруднень в газопроводах [3, 4];

- проводити операції по створенню перепадів тиску газу з короткочасним закриттям лінійного крану послідовно по ходу руху газу.

В квітні-травні 2007 р. за цією технологією проведена очистка газопроводу ШДК Ду1200. Роботи по очистці даного газопроводу до 59 км проводились спільними силами лінійно-експлуатаційних служб ГПУ "Шебелинкагазвидобування" та Диканського ЛВУ МГ УМГ "Київтрансгаз": перед проведенням очистки було проведено тимчасовий запуск на Червонодонецькій ДКС 6-7 ГМК, що дозволило досягти максимально допустимого тиску в газопроводі; закривався кран 216 (т.2 на рис.1) і тиск у газопроводі доводився до 3,0-3,2 МПа роботою ГМК на Червонодонецькій ДКС; після досягання тиску до 3,0-3,2 МПа і падіння тиску за краном 216 до 1,7-1,8 МПа (перепад тиску $\Delta P=1,2-1,5$ МПа), кран відкривався і проводилась продувка. Операцію повторювали двічі; закривався кран на 42,4 км (т.3 на рис.1) км газопроводу ШДК і тиск доводився до 3,0-3,2 МПа Червонодонецькою ДКС. Падіння тиску за краном доводилось до 1,6-1,7 МПа (перепад тиску $\Delta P=1,3-1,6$ МПа), потім проводили відкриття крану і продувку газопроводу. Операцію повторювали двічі; аналогічну операцію двічі проводили на крані №23 (на 59 км). Перепад тиску був доведений до $\Delta P=1,3-1,7$ МПа; після очистки газопроводу методом швидкісних потоків на Хрестищенській ДКС проводився прийом конденсату в спеціальні ємності.

Після закінчення робіт по очистці магістрального газопроводу

ШДК було проведено комплексне обстеження гідравлічного стану даного газопроводу. Порівняння результатів гідравлічного обстеження газопроводу ШДК до і після очистки приведені на рис. 4. З проведених розрахунків можна зробити висновки, що на всіх дільницях, де проводили очистку методом швидкісних потоків, гідравлічний стан покращився. Середньозважений коефіцієнт гідравлічної ефективності на дільниці від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС зріс з 36,47 до 44,94%. З діаграми на рис.4 видно, що підвищення коефіцієнта гідравлічної ефективності на різних дільницях різне. На це впливає нерівність рельєфу на окремих дільницях і те, що при більшому віддаленні крану, де проводили маніпуляції (закриття та часткове відкриття), від ДКС важко створити потрібний перепад тиску.

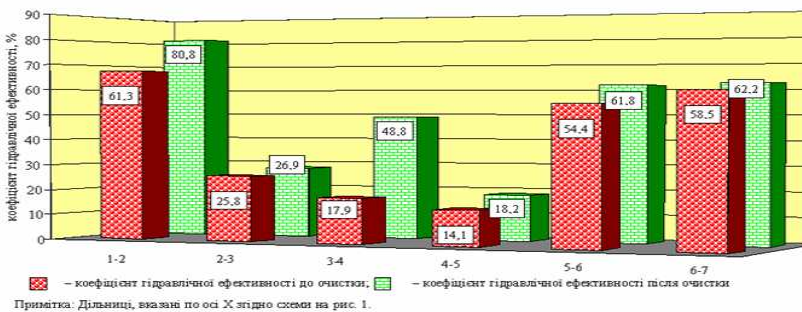


Рис.4 – Зміна коефіцієнта гідравлічної ефективності до і після очистки МГ ШДК на дільниці від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС методом швидкісних потоків

Після проведених розрахунків видно, що магістральні газопроводи Шебелинка - Диканька - Київ і Шебелинка - Полтава - Київ досить забруднені, про що свідчать їх середні коефіцієнти гідравлічної ефективності 36,47 і 32,9% відповідно та перепади тиску по ШДК – 0,755 МПа на 120,37 км, а по ШПК – 0,049 МПа на 42,5 км. Тому було запропоновано провести очистку газопроводів. На дільницях, де при спорудженні газопроводу камери для запуску та прийому очисних пристроїв не були передбачені (дільниця МГ ШДК від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС) очистка проводилась методом швидкісних потоків, розробленим спеціалістами УкрНДІгазу. І цей метод себе виправдав, бо на всіх дільницях внаслідок комплексного обстеження гідравлічного стану МГ ШДК (дільниці МГ ШДК від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС) після очистки коефіцієнт гідравлічного опору знизився, а середній коефіцієнт гідравлічної ефективності з 36,47 зріс до 44,94%. Спостерігається

зменшення перепаду тиску по трасі газопроводу до і після очистки. Так абсолютний тиск на виході з Червонодонецької ДКС (т.1) і на вході в Хрестищенську ДКС (т.7) до очистки був 2,15 і 1,39 МПа відповідно ($\Delta=0,76$ МПа), а після очистки в цих же точках вимірювання 1,857 і 1,285 МПа ($\Delta=0,572$ МПа).

Для зниження робочого тиску до 0,6 МПа в системі збору газу на Шебелинському ГКР і на вході в ДКС Хрестище і збільшення видобутку газу з газоконденсатних родовищ, які працюють в цю газозбірну систему потрібно звільнити газопроводи від забруднень, що дасть можливість знизити тиск до потрібного. Для успішного виконання цієї задачі потрібно довести коефіцієнт гідравлічної ефективності до максимального, тобто на ділянці від Червонодонецької ДКС до Хрестищенської ДКС методом швидкісних потоків, а на ділянці від крану на 59 км, де встановлена камера запуску очисних пристроїв до Диканської КС провести очистку поршнем.

1.Капцов И.И. Сокращение потерь газа на магистральных газопроводах. – М.: Недра, 1988. – 160 с.

2.А.с. 1224023, МКИ В08В9/06. Способ очистки газопровода / В.С.Бурных, Р.В.Козак, И.И.Капцов, И.А.Дутчак / (СССР). №3714377/12. Заявл. 23.03.84, Опубл. 15.04.86. Бюл. №14, 1986. – 39 с.

3.А.с. 830688, МКИ В01Д45/12. Устройство для очистки природного и попутного газа от жидких и твердых включений / В.С.Бурных, В.А.Слесарев, И.И.Сорока, Н.К.Евтушенко / (СССР). №2874655/26. Заявл. 23.01.80, Опубл. 23.10.85. Бюл. №39, 1985.

4.Капцов И.И. Основные разработки УкрНИИгаза по повышению эффективности и надежности работы магистральных газопроводов // Питання розвитку Газової промисловості України. Вип. XXVII (ювілейний – до 40-річчя УкрНДІгазу). – Харків, 1999. – С.92-95.

Отримано 19.09.2008

УДК 681.3.06 : 681.518.54 : 621.51

Б.С.ИЛЬЧЕНКО, д-р техн. наук, В.Б.ИЗМАЛКОВ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАГНЕТАТЕЛЕЙ ПО СЕРИИ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИИ ШТАТНЫХ ДАТЧИКОВ ЦЕХОВОЙ АВТОМАТИКИ

Рассматривается задача определения функционально-технического состояния центробежных нагнетателей в условиях штатной эксплуатации компрессорного цеха. Описан метод нахождения их функциональных характеристик на основе определения расчетных сведенных характеристик нагнетателей для разных видов наиболее вероятных дефектов проточной части и их режимных параметров для каждого измерения цеховых данных. Выполнен анализ достоверности определения функциональных характеристик.